PATENT

#### IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

BADEN re application

KATSUMI KOBINATA, ET AL.

Application No.

10/658,980

Filed

September 10, 2003

Confirmation No.

3970

For

OPTICAL COMMUNICATION MODULE

Attorney's Docket

AK-426XX

TC Art Unit: 2874

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Missing Parts // Commissioner for Patents, P.O Box 1450, Alexandria, VA

22313-1450 on

By

Charles L. Gagnebia III Registration No. 25,467 Attorney for Applicant(s)

#### PRIORITY CLAIM UNDER RULE 55

Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date in Japan of a patent application corresponding to the above-identified application is hereby claimed under Rule 55 and 35 U.S.C. 119 in accordance with the Paris Convention for the Protection of Industrial Property. This benefit is claimed based upon a corresponding Japanese patent application bearing serial no. 2003-156945 filed June 2, 2003; a certified copy of which is attached hereto.

Respectfully submitted,

KATSUMI KOBINATA, ET AL.

Charles W. Gagnebin III Registration No. 25,467 Attorney for Applicant(s)

WEINGARTEN, SCHURGIN,

GAGNEBIN & LEBOVICI LLP

Ten Post Office Square

Boston, Massachusetts 02109 Telephone: (617) 542-2290

Telecopier: (617) 451-0313

CLG/mc/297215-1 Enclosure

# 日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2003年 6月 2日

出 願 番 号 Application Number:

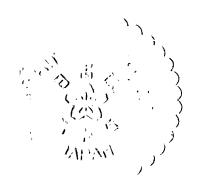
特願2003-156945

[ST. 10/C]:

[JP2003-156945]

出 願 人
Applicant(s):

スタンレー電気株式会社



特許庁長官 Commissioner, Japan Patent Office 2003年 9月 4日





【書類名】

特許願

【整理番号】

STA03-0014 ·

【提出日】

平成15年 6月 2日

【あて先】

特許庁長官殿

【国際特許分類】

G02B 6/00

【発明者】

【住所又は居所】

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気

株式会社内

【氏名】

小日向 勝美

【発明者】

【住所又は居所】

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気

株式会社内

【氏名】

古川 芳毅

【発明者】

【住所又は居所】

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気

株式会社内

【氏名】

野崎 孝彦

【特許出願人】

【識別番号】

000002303

【氏名又は名称】

スタンレー電気株式会社

【代理人】

【識別番号】

100062225

【弁理士】

【氏名又は名称】

秋元 輝雄

【電話番号】

03-3475-1501

【手数料の表示】

【予納台帳番号】

001580

【納付金額】

21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】

明細書 1

【物件名】

図面 1

【物件名】

要約書 1

【包括委任状番号】 9705782

【プルーフの要否】

要



【発明の名称】 光通信用モジュール

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子およびその駆動ICから成る送信部、受光素子およびその出力信号の増幅ICから成る受信部、その他これらに付随する回路部品が基板上に組合わされて成る光通信用モジュールであり、前記基板はグリーンシートを積層して形成するセラミック基板により成り、この基板には前記各ICおよび各素子の実装高さよりも深い少なくとも2箇所の凹部が設けられ、前記発光部と前記受光部とは別の前記凹部内に取付けが行われ、且つ、それぞれが個別にモールド樹脂によるモールドが行われていることを特徴とする光通信用モジュール。

【請求項2】 前記セラミック基板が白色であることを特徴とする請求項1記載の光通信用モジュール。

【請求項3】 前記発光素子には発光素子専用凹部が、前記受光素子には受光素子専用凹部が、それぞれの素子の実装高さにほぼ相当する深さの略コニカルホーン状としたテーパー部が設けられ、且つ、それぞれの専用凹部にマウントが行われたそれぞれの素子は個別に透明樹脂によるモールドが行われていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の光通信用モジュール。

【請求項4】 前記それぞれの凹部に対するモールドはディスペンサによる注 入法により行われることを特徴とする請求項1~請求項3何れかに記載の光通信 用モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

[0001]

### 【発明の属する技術分野】

本発明は光通信などに送信部、受信部として使用される光通信用モジュールに関するものであり、詳細には、前記光通信モジュールにおいて、周波数帯域の向上による一層の通信速度の向上と、S/N比の向上による通信品質の向上を可能とする光通信用モジュールの構成に係るものである。

[0002]

#### 【従来の技術】

従来の一枚の基板上に発光素子と受光素子とが搭載された光通信用モジュールとしては、一枚の多層プリント配線基板の一方の面に発光素子と受光素子とを取付け、そして、同じ多層プリント配線基板の背面側に前記発光素子および受光素子の信号処理を行うためのICを取付けたものがある。(例えば、特許文献1参照。)。

# [0003]

## 【特許文献1】

特開2002-296435号公報(段落0021~段落0078、 第1図)

## [0004]

### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように発光素子と受光素子とをプリント配線基板の面から突出する状態で取付けると、発光素子からの光が受光素子に回り込み易く、いわゆるクロストークを生じるものとなってS/N比が低下し、通信品質が低下する問題点を生じている。従って、上記した通信品質の低下を避けるためには、発光素子が駆動されている送信時には受信を行わないようにする半二重方式とする必要を生じ、著しく利便性を損なうものとなる。

### [0005]

また、発光素子、受光素子、および、それらに関連する回路を搭載しているプリント配線基板は、高周波特性に優れるとはいえず、信号の高速化にも限界を生じるので、送、受信に発光素子、受光素子など高速素子を採用した効果が充分に発揮できず、結果的に、この光通信用モジュールの通信速度がプリント配線基板の特性により制約を受けているものとなっている。

#### [0006]

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、前記した従来の課題を解決するための具体的手段として、発光素子およびその駆動ICから成る送信部、受光素子およびその出力信号の増幅ICから成る受信部、その他これらに付随する回路部品が基板上に組合わされて成る光通信用モジュールであり、前記基板はグリーンシートを積層して形成するセラミ

ック基板により成り、この基板には前記各ICおよび各素子の実装高さよりも深い少なくとも2箇所の凹部が設けられ、前記発光部と前記受光部とは別の前記凹部内に取付けが行われ、且つ、それぞれが個別にモールド樹脂によるモールドが行われていることを特徴とする光通信用モジュールを提供することで課題を解決するものである。

# [0007]

# 【発明の実施の形態】

つぎに、本発明を図に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。図1~図4に符号1で示すものは本発明に係る光通信用モジュールであり、この光通信用モジュール1の基板2は、図2に要部を拡大して示すように、積み重ねられる位置に応じる穴開け、導体の印刷などが行われたグリーンシート21が積層され焼結されたセラミック基板により形成されている。

### [0008]

また、この実施形態においては、前記基板2には発光素子3を収納するための発光素子収納凹部2a、前記発光素子3を駆動する駆動IC4を収納するための駆動IC収納凹部2b、受光素子5を収納するための受光素子収納凹部2c、受光素子5からの信号を増幅する増幅IC6を収納するための増幅IC収納凹部2dの4箇所の凹部が設けられている。

#### [0009]

ここで、前記した各凹部2a~2dに設定される深さを説明すれば、前記発光素子収納凹部2aは、この凹部2aに収納される発光素子3のマウントが行われた高さよりも深く、同様に駆動IC収納凹部2bは駆動IC4のマウントが行われた高さよりも深く、受光素子収納凹部2cは受光素子5のマウントが行われた高さ(実装高さ)よりも深く、増幅IC収納凹部2dは増幅IC6のマウントが行われた高さよりも深く設定されて(図3参照)いる。

#### [0010]

加えて、本発明においては、基板2がグリーンシートの積層であることを利用 して、前記発光素子収納凹部2aには発光素子3の高さにほぼ対応する範囲に略 45°のコニカルホーン状としたテーパー部2eが設けられ、発光素子3から側 方に放射された光を反射して正面方向に向かわせ、発光素子3としての総光量を 増加させるものとしている。

### $[0\ 0\ 1\ 1]$

尚、必要に応じては、前記受光素子収納凹部2cの適宜な部分にもテーパー部2eを形成し、受光した光の内の受光素子5に達しない部分を反射して受光素子5に向かわせ、信号強度を増加させるものとしても良い。よって、前記グリーンシートは基板2として焼結を行った後には白色となるものが反射率が高く好ましいものとなる。

## [0012]

また、場合によっては、例えば送信側においては、発光素子3に対する電流制限用抵抗器(図示は省略する)などのように駆動IC4とは別な部品の追加使用が必要となることがあり、同様に、受信側においても受光素子5、増幅IC6以外の回路部品の使用が必要となる可能性がある。このように追加される回路部品を生じた場合には、その回路部品が送信、受信の何れに属するかによって、属する側のグループの凹部に収納すればクロストークは生じないものとすることができる。

#### [0013]

以上に説明したように、発光素子収納凹部2aには発光素子3がマウントされ、駆動IC収納凹部2bには駆動IC4がマウントされ、受光素子収納凹部2cには受光素子5、増幅IC収納凹部2dには増幅IC6がマウントされた後には、図4に示すように各凹部2a~2dには液状の樹脂の注入が行われ、硬化が行われて保護膜7が形成されて、発光素子3、受光素子6、駆動IC4、増幅IC6を湿度などから保護する。

#### [0014]

このときに、本発明では前記各凹部2a~2dに対する液状樹脂の注入は、ディスペンサーなどを用いて各凹部2a~2d毎に行うものとする。そして、発光素子収納凹部2aと受光素子収納凹部2cには透明樹脂の注入が必要であるが、駆動IC収納凹部2bと増幅IC収納凹部2dとは、透明、不透明何れの樹脂を注入しても良いものである。

## [0015]

また、駆動 I C収納凹部 2 b と増幅 I C収納凹部 2 d とに注入するときの樹脂の量は、この 2 つの凹部 2 b、 2 dににおいてそれぞれの I C 4、 6を覆うのに充分な量であれば良いが、発光素子収納凹部 2 a と受光素子収納凹部 2 c とにおいては、適宜に盛り上がる量を注入してレンズ状とし、発光素子 3 側では光をビーム状に放射するものとし、受光素子 5 側では受光した外光を受光素子 5 に収束させるものとすると効果的(図 4 参照)である。

## [0016]

尚、図示は省略するが、以上の構成の他に、例えば、前記駆動 I C収納凹部 2 b と増幅 I C収納凹部 2 d との間の各グリーンシートの表面、裏面に接地された 導電層を形成するなどして、前記駆動 I C 4 側からの駆動信号が増幅 I C 6 側に 漏洩するのを、途中で接地側に誘導し減少を図る構成とすることなども自在である。

### [0017]

次いで、上記の構成とした本発明の光通信用モジュール1の作用および効果について説明を行う。第一には、基板2をセラミック基板で形成したことで、発光素子3の駆動を高速化したときにも、基板2の周波数特性の不足により減衰を生じるなど不都合を生じることなく、外部から駆動IC4へ、駆動IC4から発光素子3へと信号の伝達を行えるものとして、この種の光通信用モジュール1の高速化を可能とする。

#### $[0\ 0\ 1\ 8]$

また、前記発光素子収納凹部2aなど全ての凹部2a~2dを、当該の凹部にマウントされる素子またはICの実装高さよりも深く設定したことで、これらの素子、ICをモールド樹脂で覆い保護膜7を形成するときにも、発光素子3、受光素子5、駆動IC4、増幅IC6のそれぞれを独立した保護膜7で覆うことを可能とする。

#### $[0\ 0\ 1\ 9]$

このことは、発光素子3と受光素子5との間、即ち、素子間の場合、送信側である発光素子3からの光が保護膜7内を光学的に伝播し、受信側である受光素子

5に達してクロストーク(混信)を生じて通信品質が低下するのを防止する。また、送信側からの受信側へのクロストーク(混信)が防止されたことで、送信と 受信とを同時に行う全二重通信が可能となり、通信効率が向上する。

## [0020]

同様に、駆動IC4と増幅IC6との場合においても、駆動IC4からの比較的に強力である受光素子5駆動用の信号が保護膜7内を電気的に伝播して、受光素子6からの出力であり極微弱である増幅IC6の入力信号に干渉し、精度を損なうことを防止するものとなる。

## [0021]

図5は、本発明に係る光通信用モジュール1の別な実施形態であり、前の実施 形態では基板2には、発光素子収納凹部2aと、駆動IC収納凹部2bと、受光 素子収納凹部2cと、増幅IC収納凹部2dとの4箇所の凹部が形成されるもの であった。

## [0022]

しかしながら、前の実施形態の説明でも明らかなように同一の凹部に収納しないことが望ましいのは、異なる信号を扱う発光素子3と受光素子5、駆動IC4と増幅IC6であって、同じ信号を扱う発光素子3と駆動IC4との組合せ、受光素子5と増幅IC6との組合せは同一の凹部に収納しても実害は少ないものと考えられる。

#### [0023]

よって、この実施形態では基板2には、受光素子3と駆動IC4とを収納する送信凹部2fと、受光素子5と増幅IC6とを収納する受信凹部2gとの2箇所の凹部を設けるものとしている。このようにすることで、液状のモールド樹脂を注入し保護膜7(図示は省略してある)を形成する工程も2箇所と半減するものとなるので相応のコストダウンが可能となる。

# [0024]

#### 【発明の効果】

以上に説明したように本発明により、発光素子およびその駆動 I Cから成る送信部、受光素子およびその出力信号の増幅 I Cから成る受信部、その他これらに

付随する回路部品が基板上に組合わされて成る光通信用モジュールであり、前記基板はグリーンシートを積層して形成するセラミック基板により成り、この基板には前記各ICおよび各素子の実装高さよりも深い少なくとも2箇所の凹部が設けられ、前記発光部と前記受光部とは別の前記凹部内に取付けが行われ、且つ、それぞれが個別にモールド樹脂によるモールドが行われている光通信用モジュールとしたことで、第一には、基板を周波数特性に優れるセラミックで形成するものとして、発光素子、駆動ICに印加する送信信号を高速化したとき、および、受光素子で受信した信号を増幅ICに伝達し増幅を行うときにも減衰を生じないものとして、光通信用モジュールの高速化を可能とし、性能向上に極めて優れた効果を奏するものである。

## [0025]

また第二には、前記基板のセラミック化を行う際にグリーンシートの積層で形成する構成としたことで、基板に自在な深さの凹部の形成を可能とし、これにより前記凹部を素子、ICの実装高さよりも深く設定することで発光素子から受光素子、あるいは、駆動ICから増幅ICに及ぶ光的、電気的な漏洩によるクロストークをなくし、この種の光通信用モジュールが高い通信品質で全二重通信が行えるものとして、この点でも性能向上に極めて優れた効果を奏するものとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明に係る光通信用モジュールの実施形態を一部を省略して示す 斜視図である。
  - 【図2】 同じ実施形態の要部の拡大断面図である。
  - 【図3】 図1のA-A線に沿う断面図である。
  - 【図4】 同じ実施形態における保護膜の形成状態を示す断面図である。
- 【図5】 同じく本発明に係る光通信用モジュールの別の実施形態を要部で示す斜視図である。

## 【符号の説明】

- 1 ……光通信用モジュール
- 2 ……基板
  - 2 a ……発光素子収納凹部



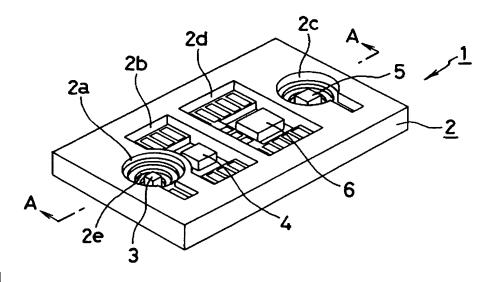
- 2 b ……駆動 I C収納凹部
- 2 c ……受光素子収納凹部
- 2 d ……增幅 I C 収納凹部
- 2 e ……テーパー部
- 2 f ……送信凹部
- 2 g ······受信凹部
- 3 ……発光素子
- 4 ·····駆動 I C
- 5 ……受光素子
- 6 ·····增幅 I C
- 7 ······保護膜



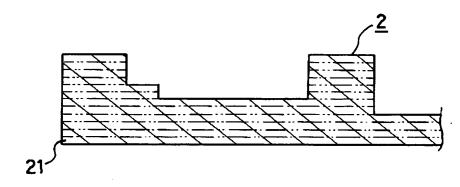
【書類名】

図面

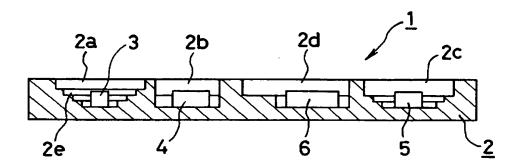
【図1】

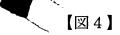


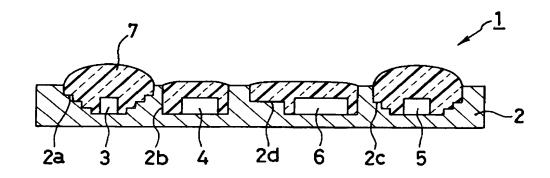
【図2】



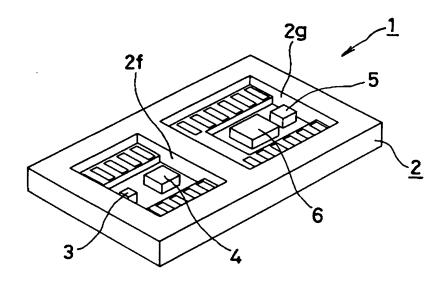
【図3】







【図5】





【課題】 従来の光通信用モジュールは発光素子、受光素子、駆動 I C、増幅 I Cを平板状のプリント基板上にマウントし、樹脂で一体にモールドしていたので、光学的、電気的にクロストークが多く発生し高速化が不可能であった。

【解決手段】 本発明により、基板2はグリーンシートを積層して形成するセものとし、この基板2には各IC4、6および各素子3、5の実装高さよりも深い少なくとも2箇所の凹部2f、2gが設けられ、発信部と受信部とは別の凹部内に取付けが行われ、且つ、それぞれが個別にモールド樹脂によるモールドが行われている光通信用モジュール1としたことで、高速で且つ光的にも電気的にもクロストークを生じないものとして課題を解決する。

【選択図】 図5



# 特願2003-156945

# 出願人履歴情報

識別番号

[000002303]

1. 変更年月日 [変更理由] 住 所 1990年 8月 8日

新規登録

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

氏 名 スタンレー電気株式会社